

SISTEM OTOMASI ROOF BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN LDR SENSOR DAN HUJAN SENSOR

Taman Ginting¹, Didik Purwadi², Sudarmo³

^{1,2,3} Politeknik Pratama Mulia Surakarta

email: ¹ginting79@gmail.com, ² didikp@yahoo.com, ³ isussai@gmail.com

ABSTRACT

A smart clothesline roof prototype based on Arduino is equipped with rain sensor, light sensor, and servo motor for automated response against weather changes. This system is designed to automatically close the clothesline roof when rain is detected, thereby protecting clothes or items hung from risk of damage due to rainwater. Additionally, the light sensor plays a role in adjusting the clothesline roof position based on surrounding light intensity, allowing it to open widely in bright conditions to maximize clothes drying process when sunlight is adequate. The application of Arduino microcontroller provides flexibility in terms of programming intelligent algorithms in the system, while the servo motor is tasked with moving the clothesline roof precisely according to input commands sent by the Arduino. The testing results of the prototype demonstrate its ability in accurately responding to environmental and weather changes, where the rain sensor will trigger roof closure as soon as any raindrops or rain is detected, while the light sensor will adjust roof opening level to optimize drying when sunlight is intense enough. With this smart solution, efficiency and effectiveness of utilizing the clothesline roof can be enhanced and protection of clothes from rain exposure can be optimally maintained.

Keywords : Arduino, Rain Sensor, Light Sensor

INTISARI

Sebuah prototipe atap jemuran cerdas berbasis Arduino dilengkapi dengan sensor hujan, sensor cahaya, dan servo motor guna otomatisasi respons terhadap perubahan cuaca. Sistem ini dirancang untuk menutup atap jemuran secara otomatis saat terdeteksi adanya hujan, sehingga dapat melindungi pakaian atau barang-barang yang digantung dari resiko kerusakan akibat terkena air hujan. Di samping itu, sensor cahaya berperan menyesuaikan posisi atap jemuran sesuai dengan tingkat intensitas cahaya di sekitar, sehingga dapat membuka lebar saat kondisi cerah untuk memaksimalkan proses pengeringan pakaian pada saat pencahayaan matahari memadai. Penerapan mikrokontroller Arduino memberikan fleksibilitas dalam hal pemrograman algoritma cerdas pada sistem, sedangkan motor servo bertugas menggerakkan atap jemuran secara presisi sesuai dengan masukan perintah yang dikirimkan oleh Arduino. Hasil pengujian prototipe menunjukkan kemampuannya dalam merespons perubahan kondisi lingkungan dan cuaca secara akurat, di mana sensor hujan akan memicu penutupan atap begitu terdeteksi adanya tetesan air atau hujan, sementara sensor cahaya akan mengatur tingkat bukaan atap untuk mengoptimalkan penjemuran ketika cahaya matahari cukup terik. Dengan solusi cerdas ini, efisiensi dan efektivitas pemanfaatan atap jemuran dapat ditingkatkan serta perlindungan pakaian dari paparan hujan dapat dijaga secara optimal.

Kata kunci : Arduino, Sensor Hujan, Sensor Cahaya

I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di dunia menunjukkan bahwa seiring berjalannya waktu, teknologi tidak hanya semakin kompleks, tetapi juga semakin memudahkan manusia dalam menciptakan inovasi baru[1]. Salah satu aspek yang terpengaruh adalah dunia elektronik, yang memainkan peran penting dalam ilmu pengetahuan dan teknologi. Keberadaan teknologi dalam perusahaan atau instansi menjadi krusial, mendorong manusia untuk berpikir kreatif, mengeksplorasi penemuan baru, dan mengoptimalkan kinerja teknologi dalam mengakses informasi serta memudahkan aktivitas harian. Mencuci dan mengeringkan pakaian merupakan tugas yang umum dilakukan oleh setiap individu dalam kehidupan sehari-hari[2].

Jemuran, sebagai alat untuk mengeringkan pakaian dengan memanfaatkan sinar matahari, menjadi perangkat umum di setiap rumah, memastikan pakaian bersih kering dan

bebas bau setelah dicuci. Kondisi cuaca yang tidak menentu akibat pemanasan global, seperti yang dianalisis oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), menyebabkan ketidakpastian dalam memprediksi iklim. Perubahan signifikan seperti pencairan es laut dapat meningkatkan curah hujan, mengakibatkan musim yang sulit diprediksi di Indonesia. Ketidakpastian cuaca ini menjadi perhatian, terutama ketika rumah ditinggalkan tanpa penghuni, dan jemuran yang berisi pakaian basah terpapar pada cuaca yang tidak terduga. Dalam situasi ini, memungkinkan pakaian tetap dijemur di luar rumah dapat mengakibatkan kurangnya pengeringan optimal atau bahkan terkena hujan[3].

Dari permasalahan tersebut diperlukan sebuah sistem kontrol atap jemuran otomatis[4]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe sistem keamanan yang dapat membuka dan menutup atap jemuran

secara otomatis[5]. Sistem ini akan didukung oleh sensor air dan Light Dependent Resistor (LDR) berbasis Arduino, memberikan solusi cerdas terhadap permasalahan menjemur pakaian di lingkungan yang tidak dapat diprediksi secara cuaca.

Menanggapi permasalahan ketidakpastian cuaca yang dapat mempengaruhi pengeringan pakaian di luar rumah, penelitian ini memanfaatkan teori dan metode terkini dalam bidang teknologi dan sensorik. Penggunaan Arduino sebagai basis sistem memberikan kemampuan kontrol otomatis yang efisien[6]. Sensor air digunakan untuk mendeteksi potensi hujan, sementara LDR berfungsi untuk mengukur intensitas cahaya, membantu mengidentifikasi kondisi cuaca saat matahari tidak tersedia.

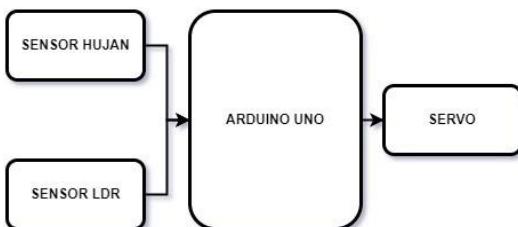
Tujuan dari penelitian ini adalah merancang simulasi kendali otomatis untuk atap jemuran dengan tujuan mendukung proses penjemuran. Simulasi ini dirancang dengan visi agar konsep yang dikembangkan dapat diimplementasikan pada skala nyata dan dalam lingkup yang lebih besar di masa yang akan datang[7].

METODOLOGI

2.1. Metode Sistem Tertanam

Perancangan alat pengendali atap jemuran otomatis melibatkan penggunaan mikrokontroler Arduino Uno sebagai sistem pengendali utama. Sistem ini berfungsi membaca input dari sensor cahaya dan sensor air, kemudian menggunakan informasi tersebut untuk menggerakkan motor servo yang bertugas membuka atau menutup atap jemuran. Bahasa pemrograman C dipilih untuk mengembangkan kode program yang akan tertanam dalam IC Mikrokontroler. Secara keseluruhan, mikrokontroler, yang merupakan bentuk chip IC (Integrated Circuit), memiliki kapabilitas untuk menerima sinyal input, melakukan proses pengolahan data, dan menghasilkan sinyal output[8].

2.2. Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

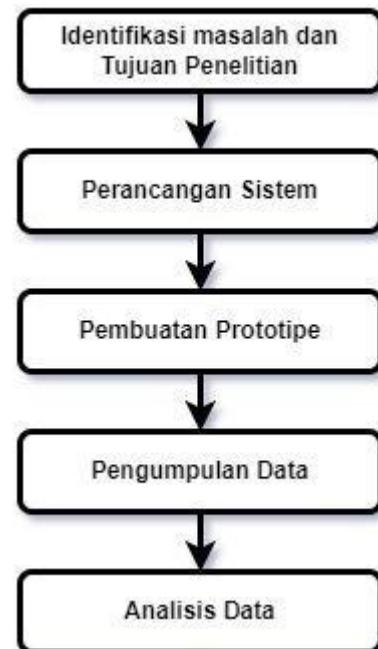
1. Identifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Proyek Atap Jemuran Cerdas bertujuan mengatasi beberapa masalah terkait pengeringan pakaian di luar ruangan. Masalah pertama adalah kerusakan pada pakaian akibat hujan, di mana jemuran konvensional tidak dapat melindungi pakaian dengan baik saat cuaca buruk. Selain itu, penggunaan energi yang tidak efisien juga menjadi permasalahan karena jemuran terus terpapar sinar matahari meskipun pakaian sudah kering. Kemungkinan lupa menutup jemuran saat hujan juga

merupakan isu yang sering terjadi dan dapat menyebabkan kerusakan pada pakaian.

Tujuan dari proyek ini adalah mengembangkan sistem atap jemuran cerdas yang dapat secara otomatis menanggapi kondisi cuaca menggunakan sensor hujan dan cahaya, serta servo untuk mengatur pembukaan dan penutupan atap. Hal ini diharapkan dapat melindungi pakaian dari kerusakan akibat hujan dan mengoptimalkan penggunaan energi dengan menyesuaikan proses pengeringan dengan intensitas cahaya matahari. Tujuan lainnya adalah memberikan kemudahan penggunaan kepada konsumen dengan otomatisasi yang dapat diandalkan, serta mengarahkan pengembangan konsep rumah pintar yang lebih efisien dan berkelanjutan secara lingkungan.

2. Perancangan Sistem



Gambar 2. Flowchart Sistem

Flowchart merupakan representasi visual yang menggunakan simbol-simbol khusus untuk menggambarkan urutan proses secara rinci dan hubungan antara satu proses dengan proses lainnya dalam suatu program[9]. Flowchart sistem atap jemuran otomatis ini memiliki tiga bagian utama, yaitu input, proses, dan output[10]. Berikut adalah penjelasan fungsi masing-masing blok tiga bagian utama pada gambar di atas:

1. Modul sensor air memiliki peran sebagai input pada pin analog Arduino untuk mengidentifikasi keberadaan air hujan di permukaan panel sensor[11]. Air hujan termasuk dalam jenis cairan elektrolit yang mampu menghantarkan arus listrik. Sensor hujan ini dilengkapi dengan IC komparator di mana keluaran dari sensor ini dapat berupa sinyal logika tinggi dan rendah [12].
2. Sensor cahaya juga berfungsi sebagai input pada pin analog Arduino Uno untuk mengukur intensitas cahaya matahari yang mengenai sensor cahaya (LDR). Semakin rendah intensitas cahaya, semakin kecil hambatan yang

dihasilkan oleh sensor cahaya. Sebaliknya, semakin tinggi intensitas cahaya, semakin besar hambatan sensor cahaya[13].

3. Arduino Uno memiliki fungsi sebagai pusat pengolahan data, yang akan menerima sinyal input dari sensor hujan. Selanjutnya, Arduino akan memproses sinyal tersebut dan mengubahnya menjadi nilai masukan untuk mengendalikan motor servo[14].
4. Modul motor servo berfungsi sebagai output dari Arduino Uno, menjalankan aksi pergerakan motor servo yang mengontrol keluar masuknya jemuran, dimana pergerakan tersebut telah melalui proses pengolahan oleh driver IC L293D[15]. Motor servo mengimplementasikan hasil analisis data di dalam board Arduino Uno, menghasilkan respons fisik sesuai dengan kondisi lingkungan luar yang terdeteksi oleh sensor air dan sensor cahaya.

3. Pembuatan Prototipe

Tahapan ini adalah tahapan nyata yang diterapkan dalam pembuatan Prototipe Atap Jemuran Otomatis dengan menggunakan Sensor Hujan dan Sensor Cahaya berbasis Arduino Uno[16]. Tahapan tersebut melibatkan perakitan perangkat keras, di mana komponen-komponen tersebut terhubung sesuai dengan skema dan dipasang pada breadboard. Kemudian, dilakukan pemrograman Arduino untuk mengatur logika pembacaan data dari sensor hujan dan sensor cahaya, serta menggerakkan servo berdasarkan kondisi sensor. Prototipe kemudian diuji dengan mensimulasikan kondisi hujan dan cahaya.

4. Pengumpulan Data

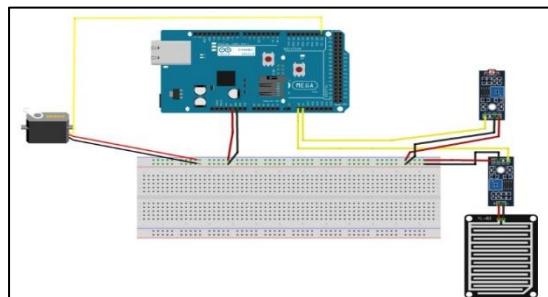
Pengambilan data pada penelitian ini mencakup langkah-langkah sistematis untuk memastikan akuisisi data yang akurat dan responsif. Pertama, sensor hujan diposisikan strategis di sekitar jemuran untuk mendeteksi keberadaan air. Saat hujan terdeteksi, Arduino merespons dengan menutup jemuran secara otomatis untuk melindungi pakaian. Sementara itu, sensor cahaya ditempatkan untuk mengukur intensitas cahaya di sekitar jemuran dan data yang diperoleh digunakan untuk mengatur buka-tutup atap secara otomatis. Ketika intensitas cahaya mencapai ambang batas tertentu, Arduino akan memberikan instruksi untuk membuka atau menutup atap jemuran sesuai kebutuhan. Pengaturan ini dapat membantu dalam mengoptimalkan penggunaan jemuran cerdas, memberikan perlindungan maksimal atau akses sinar matahari seiring perubahan kondisi cahaya di lingkungan sekitar.

5. Analisis Data

Setelah data dikumpulkan dari pengujian sensor hujan, sensor cahaya, dan servo, analisis dilakukan untuk mengevaluasi apakah sistem bereaksi sesuai dengan rancangan dan memenuhi spesifikasi yang ditentukan. Secara keseluruhan, analisis bertujuan memverifikasi apakah sistem prototipe bekerja sama sesuai dengan diagram blok dan logika yang dirancang, serta memenuhi target performa yang ditetapkan.

2.3. Desain Uji

1. Diagram Skematik



Gambar 3. Diagram Skematik

Tahapan perangkaian komponen:

1. Menghubungkan mikrokontroler dengan laptop sebagai power supply.
2. Menghubungkan mikrokontroler yang telah dipasang ke breadboard. Hal ini dilakukan dengan menghubungkan pin GND dan pin 5V pada mikrokontroler ke pin (-) pada breadboard untuk menghubungkan GND mikrokontroler, dan pin (+) pada breadboard untuk terkoneksi dengan 5V mikrokontroler.
3. Menghubungkan setiap sensor, yaitu sensor hujan dan air, yang masing-masing memiliki 3 pin. Tiga pin tersebut melibatkan pin 5V untuk tegangan, yang akan dihubungkan dengan pin (+) pada breadboard, pin GND yang terhubung dengan pin (-) pada breadboard, dan pin input untuk transfer data. Untuk sensor air, pin input terhubung ke pin 2 pada mikrokontroler, sedangkan untuk sensor cahaya, pin input terhubung ke pin 3.
4. Menghubungkan motor servo ke mikrokontroler. Servo juga memiliki tiga pin yang serupa. Pin input dari servo terhubung ke pin 9 pada mikrokontroler.

2. Uji Keseluruhan Sistem

Setelah merangkai komponen-komponen dalam prototipe atap jemuran berbasis Arduino dengan sensor hujan dan cahaya, tahap selanjutnya adalah uji keseluruhan sistem untuk memastikan kinerja yang optimal. Pertama, memastikan semua koneksi fisik dan perangkat keras terpasang dengan benar. Kemudian, sensor hujan diuji dalam empat kondisi berbeda: kering dan gelap, basah dan terang, basah dan gelap, serta kering dan terang. Evaluasi dilakukan terhadap respons sensor hujan untuk memastikan sensitivitas dan akurasi deteksi kelembaban. Selanjutnya, uji dilakukan pada sensor cahaya (LDR) dalam kondisi basah dan gelap serta kering dan terang, memastikan nilai keluaran yang sesuai dengan tingkat intensitas cahaya. Setelah itu, uji keseluruhan sistem dijalankan dengan empat skenario: kondisi normal (tanpa hujan dan terang), kondisi hujan (deteksi hujan), kondisi gelap (deteksi cahaya rendah), dan kondisi terang (tanpa hujan). Pada setiap kondisi, sistem diawasi untuk memastikan respons yang tepat, dengan atap jemuran membuka atau menutup secara otomatis sesuai dengan kondisi cuaca yang terdeteksi. Evaluasi kinerja sistem dilakukan dengan cermat, dan jika ditemukan kekurangan atau masalah, dilakukan optimasi dan perbaikan pada desain atau program sistem. Uji keseluruhan ini memberikan keyakinan bahwa prototipe atap jemuran dapat berfungsi secara efisien dan handal dalam menghadapi berbagai perubahan kondisi cuaca.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Prototipe

Rekayasa produk Atap Jemuran Cerdas menghasilkan sebuah prototipe yang menggunakan bahan alvaboard untuk konstruksi atap jemuran cerdas. Integrasi sistem ini berhasil memadukan teknologi sensor hujan, sensor cahaya (LDR), dan aktuator servo motor dengan bahan alvaboard sebagai platform struktural. Penggunaan alvaboard sebagai bahan utama atap memberikan kelebihan ringan, tahan air, dan mudah dibentuk sesuai kebutuhan desain.

Hasil rekayasa ini memperlihatkan kemampuan prototipe dalam merespons kondisi cuaca dengan akurat. Ketika sensor hujan mendeteksi kelembaban atau hujan, atap jemuran secara otomatis menutup untuk melindungi pakaian dari basah. Sebaliknya, ketika sensor cahaya mengindikasikan intensitas cahaya rendah, atap jemuran akan terbuka untuk memanfaatkan sinar matahari saat kondisi cuaca cerah.

Penggunaan alvaboard sebagai bahan konstruksi memberikan keunggulan dalam hal daya tahan terhadap elemen-elemen cuaca, serta mempermudah proses desain dan produksi. Selain itu, bahan ini relatif terjangkau dan ramah lingkungan. Keberhasilan integrasi antara teknologi cerdas dan bahan konstruksi alvaboard menciptakan solusi yang efektif dan efisien dalam memenuhi kebutuhan pengeringan pakaian yang adaptif terhadap perubahan cuaca.

Dengan demikian, hasil rekayasa produk ini mencapai tujuan utama, yaitu memberikan solusi cerdas dalam pengelolaan jemuran sehari-hari dengan memanfaatkan teknologi sensor dan aktuator, yang disatukan secara harmonis dengan bahan alvaboard untuk menciptakan produk yang praktis dan dapat diandalkan.

3.2 Hasil Pengujian Alat

Pengujian fungsionalitas alat dilaksanakan melalui simulasi berbagai skenario cuaca dan kondisi lingkungan untuk memastikan bahwa sistem bereaksi sesuai dengan rancangan. Sensor hujan diekspos menggunakan tisu yang sudah dibasahi untuk mensimulasikan intensitas hujan dari rinai hingga deras. Sementara sensor cahaya didekatkan dan dijauhkan secara bertahap dari sumber cahaya buatan untuk mensimulasikan perubahan intensitas cahaya di lingkungan sekitar dari terang hingga redup.

Pengamatan difokuskan pada respons sistem berupa pergerakan membuka dan menutupnya atap jemuran menggunakan servo, sudut di mana servo berhenti, serta kesesuaian respons tersebut dengan kondisi sensor dan logika program yang telah ditentukan sebelumnya. Misalnya, saat sensor hujan basah dan sensor cahaya mendeteksi kondisi redup, apakah servo bergerak ke sudut 90° untuk menutup atap sesuai logika yang diharapkan.

Pengujian dilakukan tidak hanya pada satu kondisi stimulasi sensor saja, namun juga variasi dan kombinasi kondisi untuk memastikan sistem bekerja secara konsisten. Misalnya, sistem diuji saat sensor hujan basah dan cahaya terang, kemudian dicoba lagi dalam kondisi kering dan redup. Respons servo dan atap jemuran dicatat dan dianalisis untuk setiap variasi kondisi uji coba.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

Sensor Hujan	Sensor Cahaya	Atap	Sudut Servo
Kering	Gelap	Tertutup	90°
Basah	Terang	Tertutup	90°
Basah	Gelap	Tertutup	90°
Kering	Terang	Terbuka	0°



Gambar 5. Keadaan Gelap dan Kering



Gambar 6. Keadaan Terang dan Basah

3.3 Hasil Analisis

Berdasarkan hasil pengujian alat, dapat dilihat bahwa prototipe Atap Jemuran Cerdas telah berfungsi dengan baik sesuai dengan logika yang dirancang. Sensor hujan dapat mendeteksi keberadaan air dengan akurat, yang kemudian memicu Arduino untuk memberikan perintah menutup atap jemuran guna melindungi pakaian dari guyuran hujan. Sensor cahaya juga terbukti mampu membedakan antara kondisi terang dan gelap di sekitar jemuran. Saat sensor mendeteksi intensitas cahaya yang memadai, Arduino memberi instruksi untuk membuka atap agar pakaian dapat mengering secara optimal dengan pencahayaan matahari. Sebaliknya pada kondisi redup, atap ditutup agar pakaian tidak

terkena hujan. Sudut putar servo sesuai yang diharapkan, yaitu 0° saat atap dalam keadaan terbuka dan 90° pada posisi tertutup. Hal ini menunjukkan bahwa logika pemrograman pada Arduino dan perintah ke servo bekerja secara akurat. Dengan kata lain, prototipe Atap Jemuran Cerdas yang dibuat telah berhasil mengimplementasikan fungsionalitas yang direncanakan.

4. PENUTUP

Berdasarkan perancangan, realisasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada proyek Atap Jemuran

Cerdas ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kombinasi modul sensor hujan, sensor cahaya LDR, motor servo, dan Arduino Uno telah berhasil diimplementasikan untuk membangun sistem kendali atap jemuran cerdas secara otomatis.
2. Sensor hujan dan cahaya terbukti sangat akurat dan responsif dalam mendeteksi perubahan kondisi sekitar, seperti turunnya hujan dan perubahan intensitas cahaya. Data sensor dimanfaatkan untuk menggerakkan atap melalui servo.
3. Logika algoritma program pada Arduino Uno telah sesuai dengan diagram alir yang dirancang, sehingga mampu mengendalikan membuka-tutup atap secara otomatis berdasarkan masukan dari sensor-sensor.
4. Fungsionalitas utama sistem, yaitu melindungi pakaian dari hujan dan mengoptimalkan penjemuran saat cerah, telah berhasil direalisasikan sesuai tujuan perancangan awal.
5. Prototipe atap cerdas ini menunjukkan potensi dan peluang pengembangan lebih lanjut dengan penambahan fitur maupun penerapan dalam skala yang lebih besar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa project ini telah mencapai hasil yang ditargetkan, merupakan sistem kendali jemuran cerdas berbasis Arduino yang inovatif dan bermanfaat bagi otomatisasi rumah pintar masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Utama, S., Mulyanto, A., Arif Fauzi, M., & Utami Putri, N. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2), 83–89. <https://doi.org/10.22373/crc.v2i2.3706>
- [2] Syarmaji, M., Sumpena, & Sultoni, R. M. (2022). Sistem Jemuran Otomatis Berbasis Arduino. *JurnalTeknologi Industri*, 11(1), 8.
- [3] Subagio, R. T., Kusnadi, K., & Sudiarto, T. (2020). Prototype Sistem Keamanan Buka Tutup Atapm Elektronika Dan Kendali), 6(1), 43. <https://doi.org/10.33772/jfe.v6i1.16038>
- [15] Siswanto, D. (2015). Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno. *E-NARODROID*, 1(2). <https://doi.org/10.31090/narodroid.v1i2.69>
- [16] Muhardi, M., Sari, W., & Irawan, Y. (2021). Prototype Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Raindrop Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Air Dan Light Dependent Resistor (Ldr) Berbasis Arduino.Jurnal Digit, 8(2), 161–172.
- [4] Walid, M., & Makruf, M. (2017). Rancang Bangun Jemuran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Dan Androi. Prosiding SEHATI (Seminar Nasional, 2017(Sehati), 112–115.
- [5] Hutabarat, R., Hadita, N. W., Debby, E., Abadi, A., & Prayogo, B. (2015). Prototype Jemuran Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560. *Teknik Elektro*, 4–7.
- [6] Yuwono, Y. C. D. (2018). Rancang Bangun Sistem Jemuran Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 3, 2(2), 104–113.
- [7] Kendali, S., Otomatis, J., Manurung, A. D. E., & Harahap, U. (2017). *Journal of Electrical and System Control Engineering Automatic clothesline control*. 1(1). <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jesce>
- [8] Mufida, E., Nurajizah, S., & Abas, A. (2017). Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Berbasiskan Mikrokontroler Atmega16. *Informatics for Educators and Professionals*, 1(2), 163–172.
- [9] Desmita, M. A., Valentin, R. D., Alawiyah, A., & Fahrizal, M. (2021). Rancang Bangun Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Portal Data*, 5(2), 1–10. <http://portaldatal.org/index.php/portaldatal/article/view/27>
- [10] Harianto, A. D., Sudaryanto, A., Kridoyono, A., & Sidqon, M. (2022). Rancang Bangun Alat Pelindung Jemuran Berbasis Arduino Dengan Sensor Hujan Dan Sensor Cahaya. *Informatics, Electrical and Electronics Engineering (Infotron)*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.33474/infotron.v2i1.14696>
- [11] Rizal, C. (2023). Perancangan Prototipe Rain Drop Sensor Berbasis Arduino Uno. *Bulletin of Computer Science Research*, 3(4), 315–318. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v3i4.264>
- [12] Saputra, B., & Panjaitan, B. (2023). Rancang Bangun Jemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno Dan Mikrokontroler. *Prosiding*, 3(1), 168–174. <https://doi.org/10.59134/prosidng.v3i1.355>
- [13] Irwanto, I., Permata, E., & Aribowo, D. (2019). Rancangan Prototype Alat Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Air Dan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroller Arduino. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 5(1.1), 133. <https://doi.org/10.24036/jtev.v5i1.1.106294>
- [14] Indriyani, D., Apriaskar, E., & Djuniadi, D. (2021). Sistem Jemuran Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Arduino. *Jurnal Fokus Elektroda : Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Nano. Jurnal Ilmu Komputer*, 10(2), 102–106. <https://doi.org/10.33060/jik/2021/vol10.iss2.222>